

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 53-045679

(43)Date of publication of application : 24.04.1978

---

(51)Int.Cl. B01J 17/18  
// C01B 33/02

---

(21)Application number : 51-120355

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 08.10.1976

(72)Inventor : EGASHIRA ETSURO

FUJITA MASATO

MIYOSHI SHINICHIRO

---

(54) PULLING-UP APPARATUS FOR SILLICON SINGLE CRYSTAL

## (57)Abstract:

PURPOSE: To lower the carbon concentration in Si, by covering the heating jigs made of graphite to be used for the apparatus for pulling up Si single crystal with silicon carbide.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨日本国特許庁  
公開特許公報

⑩特許出願公開  
昭53—45679

⑪Int. Cl.<sup>3</sup> 識別記号 ⑫日本分類 庁内整理番号 ⑬公開 昭和53年(1978)4月24日  
B 01 J 17/18 // 13(7) D 522.2 7158—4 A  
C 01 B 33/02 99(5) A 02 6370—57 発明の数 1  
10 R 33 7047—42 審査請求 有

(全 3 頁)

⑭シリコン単結晶引上装置

⑮特 願 昭51—120355  
⑯出 願 昭51(1976)10月 8 日  
⑰発 明 者 江頭悦郎  
小平市上水本町1450番地 株式  
会社日立製作所武蔵工場内  
同 藤田正人  
小平市上水本町1450番地 株式

会社日立製作所武蔵工場内  
⑱発 明 者 三好信一郎  
小平市上水本町1450番地 株式  
会社日立製作所武蔵工場内  
⑲出 願 人 株式会社日立製作所  
東京都千代田区丸の内一丁目 5  
番 1 号  
⑳代 理 人 弁理士 薄田利幸

明 細 書

発明の名称 シリコン単結晶引上装置  
特許請求の範囲

るつば、ヒーター、シールド及びシードチヤンクその他の黒鉛製加熱治具をシリコンカーバイドでそれぞれ被つてなることを特徴とするシリコン単結晶引上装置。

発明の詳細な説明

本発明はシリコン単結晶引上装置に関するものである。

従来においては、 $\alpha$ -Si 単結晶引上装置の加熱治具は原子炉用高純度カーボン材によりつくられていた。ここでいう加熱治具とは加熱用ヒーター、るつば、ヒートシールドおよびその他引上炉内の治具類のうち石英や銅等以外のカーボンでつくられた一切の治具のことである。

ところで、 $\alpha$ -Si 単結晶中にはドーパ用不純物元素の他に炭素や炭素が無視できない程度に含まれていることが知られている。そして、炭素については炉内の黒鉛治具から加熱によつてガ

化した $\alpha$ あるいは $\beta$ が溶融したシリコン中に侵入することが主原因であることが明らかにされている。

したがつて、特に低炭素濃度の $\beta$ -Si 結晶を得るにはFZ (フローティングゾーン) 結晶法によらなければならなかつた。

すなわち $\alpha$ -Si 単結晶引上法によれば $1 \times 10^{16} \sim 5 \times 10^{17}$  atoms/cc程度 (通常の場合 $5 \times 10^{16} \sim 1 \times 10^{17}$  atoms/cc) の炭素が含まれているので、それ以下の炭素濃度の単結晶 $\beta$ -Si はFZ法では得られなかつた。

しかるに、 $\beta$ -Si 単結晶中の炭素濃度が $1.5 \times 10^{17}$  atoms/ccを超えるとパワー用デバイスで特に問題とされるリーク電流の増大、耐圧の低下が生じる。

したがつて、本発明は $\beta$ -Si 中の炭素濃度をより低くすることを目的とするものである。

上記目的を達成するための本発明の基本的構成は、るつば、ヒーター、シールド及びシードチヤンクその他の黒鉛製加熱治具をシリコンカーバイ

(1)

(2)

トでそれぞれ被つてなることを特徴とするものである。

以下本発明を実施例により説明する。第1図は本発明の一実施例を示すものである。

両図において1は熔融シリコンおよび石英ルツボを収納するつぼ、2はSiを熔融するための熱を発生せしめる加熱ヒーター、3は上部を被うトップシールド、4は装置の周辺部を被うアウターシールド、5はインナーシールド、6は底部において外部と通ずるボトムシールド、8は上記加熱ヒーターに電力を伝える電極(プラグ)、9はローアシールド(ヒートリフレクタ)、10はベダスタル、11はシールドを握むシールドチャックである。以上の部品すべてはシリコンカーバイド(SiC)でコーティングされている。

なお、SiCは不良導体なので電極部分については電力伝達のため局部的にコーティング層を剥しておく必要がある。

この本発明に係るシリコン単結晶引上装置によれば、装置内におけるカーボン材はカーボンウー

(3)

とができる。

#### 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示す引上装置の断面図である。第2図は炭素濃度を示す曲線図である。

1・・・つぼ、2・・・ヒーター、3・・・トップシールド、4・・・アウターシールド、5・・・インナーシールド、6・・・ボトムシールド、8・・・電極、9・・・ローアシールド、10・・・ベダスタル、11・・・シールドチャック、12・・・カーボンウール、13・・・シード、14・・・Si単結晶、15・・・熔融シリコン、16・・・石英ルツボ。

代理人 弁理士 澤田利幸

(5)

-398-

特開 昭53-45679 (2)

ルを除きすべてSiCにより完全に覆われており、また、カーボンウールについてはこれらSiCでコーティングされた治具で囲われ、開口部がない。

したがって、加熱中にカーボン材に含まれる水分や炉内雰囲気中の微量のO<sub>2</sub>と結合して発生したCOガスあるいは劣化したカーボンそのものが微粉体として熔融シリコン中へ侵入することが防止され、当然にSi単結晶中の炭素濃度が低くなるのである。

第2図はSi単結晶中のカーボン量に関して従来の黒鉛治具を使用した場合と本発明のSiCコート治具を使用した場合とについて測定した結果を示すもので、横軸の座標にFunction Solidified (X)すなわち引上単結晶重量/チャージ結晶重量をとり、縦軸の座標にCarbon contents (単位atomic ppm)をとる。

この結果も明らかなように、本発明の方が炭素濃度が低いのである。

本発明はSi単結晶引上装置全般に適用するこ

(4)

第1図



